Datorsystem

Tentamen

2012-05-31

Instruktioner

Samtliga svar skall vara motiverade och läsbara. Eventuella tabeller, illustrationer och beräkningar som används för att nå svaret ska också finnas med i lösningen. Ett svar måste vara läsligt för att kunna bedömas. Samtliga antaganden skall anges i samband med uppgiftens lösning. **Ofullständigt motiverade svar kan inte ge full poäng!**

Alla svar ska skrivas på rättningsblad, svar kan alltså inte lämnas i tentahäftet. För del A kan flera frågor besvaras på samma sida, men för del B ska samtliga frågor besvaras på en egen sida. Skriv enbart på framsidan av bladen.

Hjälpmedel

Inga hjälpmedel är tillåtna.

Svar på frågor

En av kursens examinatorer kommer vid minst två tillfällen att besöka alla tentasalarna för att svara på eventuellt uppkomna frågor.

Rättning och betygsskala

Denna tentamen består av två delar: A och B. Del A kan maximalt ge betyget E, högre betyg nås i del B. För att del B ska rättas måste betyget E ha nåtts på del A. Del A och del B har varsin poängskala enligt tabellen nedan.

Del A				**Del B**			
F	Fx	E		D	C	B	A
0-7	8-10	11-16		6-9	10-15	16-20	21-24

Resultatet av tentamen kommer att meddelas senast 22 juni 2012. Den som får betyget Fx måste ta kontakt med kursens examinator senast 29 juni 2012. Komplettering för betyg Fx kommer att vara skriftlig, eller skriftlig samt muntlig, beroende på examinators bedömning.

Lycka till!

Del A

1. (a) Konvertera det binära talet 1011 0101 till den hexadecimala talbasen. (1 A-poäng)

   (b) Konvertera det hexadecimala talet 1AC till den decimala talbasen.
   Ledning: $16^2=256$ (1 A-poäng)

2. Multiplicera de binära talen 1011,01 och 1011. Använd binär multiplikation och visa samtliga steg i beräkningen. Resultatet ska anges i binär form. (2 A-poäng)

3. I specifikationerna för en processor kan processorns hastighet anges som den hastighet processorns klockpuls har. Förklara vad processorns klockpuls är, samt på vilket sätt den påverkar processorns hastighet. (2 A-poäng)

4. Vid överföring av information mellan två enheter är det vanligt att man använder någon form av felkontroll för att upptäcka och eventuellt korrigera felaktigheter som uppstått under överföringen. En metod för felkorrigering är paritetsmatris.

   I tabell 1 finns ett binärt meddelande i en paritetsmatris med jämn paritet. Identifiera och korrigera eventuella felaktiga bitar i meddelandet.

1	0	1	0
1	0	1	1
1	1	1	1
1	1	0	0

Tabell 1: En paritetsmatris med jämn paritet

(2 A-poäng)

5. I moderna datorsystem används vanligen cacheminnen för att förbättra prestandan. Vid överföring av data från primärminnet till cacheminnet måste en mappningsfunktion användas för att rätt rad i cacheminnet ska hittas. Ange tre mappningsfunktioner och beskriv kortfattat hur de fungerar. (2 A-poäng)

6. Förklara följande begrepp som alla är associerade till sekundärminne eller filsystem:

   - Block
   - Partition
   - Formatering
   - Fil

   (2 A-poäng)

7. I TCP/IP-modellen delas nätverksprotokoll in i lager baserat på funktion. Modellen har fyra lager och kallas även TCP/IP-stacken.

   (a) Ange de fyra lagren i korrekt ordning, från det högsta lagret till det lägsta. (1 A-poäng)

   (b) För varje lager i TCP/IP-modellen: ange ett protokoll som hör till det lagret. (1 A-poäng)

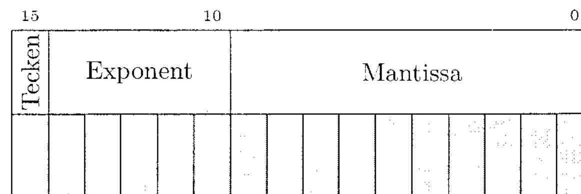
8. Ett vanligt förekommande begrepp inom kommunikation, exempelvis datornätverk, är topologi.

   (a) Vad innebär begreppet topologi inom datorteknik? (1 A-poäng)

   (b) Namnge och illustrera tre olika topologier. (1 A-poäng)

Del B

1. Flyttal är datorsystemets sätt att representera stora, små och rationella tal. I nedanstående uppgift används flyttalsstandarden IEEE 754 för 16-bitars flyttal. Figur 1 illustrerar hur flyttalet lagras binärt.



Figur 1: Ett 16-bitars flyttal enligt IEEE 754

Värdet på ett 16-bitars flyttal kan enligt IEEE 754 beräknas med formeln:

$$v = (-1)^{teckenbit} * 2^{exponent-15} * (1,mantissa)_2$$

Beräkna operationen A + B. Svara med ett 16-bitars flyttal enligt IEEE 754.
Flyttal A: 0 10110 1011010000
Flyttal B: 0 10101 1000100000 (2 B-poäng)

2. Datorsystemet har en minneshierarki med flera olika typer av minne med olika prestanda och storlek. En av de snabbaste typerna av minne är cacheminnet.

   (a) Antag att vi har ett datorsystem med ett cacheminne som har följande egenskaper:

Storlek:	128 bytes
Radlängd:	8 byte
Associativitet:	Ingen (direktmappat)
Skrivpolicy:	Write back
Ersättningspolicy:	Least Recently Used (LRU)

Tabell 2: Cacheminnets egenskaper

Följande minimala assemblyprogram kommer att utföras av datorsystemets processor:

```
movia   r8, 0x1203AD1A
ldw r10, 0x0(r8)     # 0x1203AD1A
stw r11, 0x96(r8)    # 0x1203ADB0
ldw r12, 0x7E(r8)    # 0x1203AD98
sth r16, 0x44(r8)    # 0x1203AD5E
ldh r13, 0x68(r8)    # 0x1203AD82
ldb r14, 0x2(r8)     # 0x1203AD1C
```

För varje minnesreferens, ange om instruktionen kommer att resultera i en cache-träff eller en cache-miss samt på vilken rad i cacheminnet som informationen kommer att sparas. (2 B-poäng)

(b) i. I ett datorsystem används en minneshierarki med minst fyra olika typer av minnen, både volatila och icke-volatila. Varför använder man sig av en hierarki med flera typer av minnen i datorsystemet? (2 B-poäng)

ii. Ge två exempel på typer av minnen som ingår i datorns minneshierarki och är volatila. (1 B-poäng)

iii. Varför används volatila minnen i ett datorsystem, när det finns gott om ickevolatila minnestyper? (1 B-poäng)

3. Ett av ansvarsområden som operativsystemet ombesörjer är schemaläggning av processer.

(a) Förklara varför datorsystemet behöver schemaläggning av processer? (1 B-poäng)

(b) Vissa operativsystem har vid schemaläggning möjlighet att prioritera vissa processer högre än andra. Vilka fördelar innebär det att kunna prioritera vissa processer? (1 B-poäng)

(c) Beskriv hur operativsystemets schemaläggning går till. Vilka av datorsystemets enheter är involverade i schemaläggningen och växlingen av processer? (2 B-poäng)

4. Moderna operativsystem använder olika tekniker för att åstadkomma virtuellt minne, vilket ger fördelar för datorsystemet och användaren.

(a) Två äldre tekniker som operativsystem kan använda för att tilldela minne till en process är fixed partitioning och dynamic partitioning. Beskriv hur bägge tekniker fungerar samt nackdelar som dessa partitioneringsstrategier kan skapa. (2 B-poäng)

(b) Beskriv hur den modernare tekniken paging fungerar samt hur paging löser de problem du har angett i deluppgift a). (2 B-poäng)

5. Idag börjar IPv4-adresser bli en bristvara. En teknik som har uppfunnits för att minska bristen är Network Adress Translation (NAT).

(a) Beskriv hur NAT minskar problemet att IPv4-adresserna tar slut. (1 B-poäng)

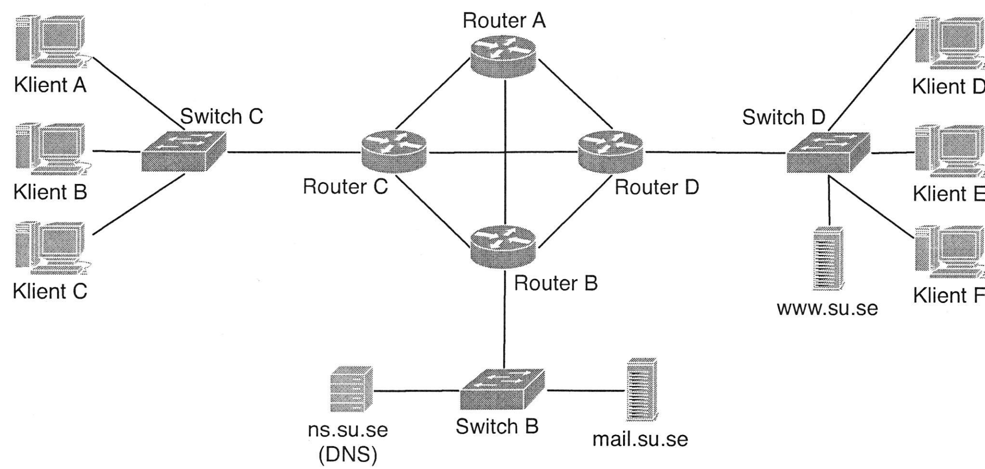
(b) Förklara hur NAT fungerar. Vilka enheter är inblandade i hanteringen? (2 B-poäng)

(c) Beskriv vilka problem som kan uppstå i och med att NAT används. (1 B-poäng)

6. I figur 2 visas ett exempel på ett mindre nätverk med flera subnät och flera anslutna nätverksenheter.

(a) Utifrån figur 2, illustrera trafiken som går genom nätverket när Klient A vill ansluta till http://www.su.se. Utgå från att Klient A är konfigurerad att kommunicera via Router C och har adressen till DNS-servern, men i övrigt inte vet något om nätverket. Om flera alternativa vägar existerar; redogör för alla möjliga alternativ. (2 B-poäng)

(b) Innehållet i ett IP-paket delas upp i olika lager enligt TCP/IP-modellen. För varje enhet som paketet passerar på vägen från Klient A till webbservern i deluppgift a); ange vilka utav lagren i TCP/IP-modellen som enheten behandlar. Motivera ditt svar. (2 B-poäng)



Figur 2: Ett mindre nätverk